Управление наукой и наукометрия. 2022. Т. 17, № 4.
Science Governance and Scientometrics. 2022;17(4).
ISSN 2686-6706 (print), ISSN 2686-6714 (online)

МОНИТОРИНГ СФЕР НАУКИ, ИННОВАЦИЙ, ОБРАЗОВАНИЯ

MONITORING OF SCIENCE, INNOVATION AND EDUCATION SECTORS

Мониторинг / Report
УДК 330.3
https://doi.org/10.33873/2686-6706.2022.17-4.526-548

Результаты деятельности научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития: итоги мониторинга за 2021 г.

Филипп Дмитриевич Белов, Оксана Вячеславовна Зволинская ✉, Елена Анатольевна Гутковская, Карина Эрнестовна Калиновская

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), г. Москва, Россия
✉ *o.zvolinskaya@riep.ru*

Резюме

Введение. Научные центры мирового уровня созданы в рамках национального проекта «Наука и университеты» с целью достижения Россией лидерских позиций в мире по отдельным отраслям научно-технологического развития, осуществления прорывных исследований, преимущественно фундаментального и поискового характера, направленных на решение задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости. **Инструменты мониторинга.** В процессе работы применялись методы анализа, синтеза, системный подход. Основными источниками информации послужили ежегодные отчетные данные научных центров мирового уровня, программы создания и развития научных центров мирового уровня, аналитические данные РИЭПП, а также статистическая информация из открытых источников, в т. ч. с официальных сайтов НЦМУ. **Результаты исследования.** В 2021 г. 7 НЦМУ достигли запланированных целевых значений показателей в полном объеме, 3 НЦМУ — частично; при этом многие запланированные показатели были перевыполнены. В целом к работе в НЦМУ привлечено 1 554 ведущих ученых, 1 189 научных сотрудников, 1 623 молодых исследователя (до 39 лет), 453 аспиранта и 92 сотрудников из числа профессорско-преподавательского состава. В числе рисков реализации планов по развитию НЦМУ до 2024 г. — невыполнение ряда мероприятий в рамках сотрудничества с зарубежными организациями; нарушение сроков и объемов поставок оборудования и расходных материалов зарубежными поставщиками; проблемы публикации статей в журналах WoS и Scopus; усложнение привлечения к работе в НЦМУ иностранных ученых и пр. НЦМУ предпринимаются меры по нивелированию этих и других рисков. **Заключение.**

Материалы научной статьи могут быть полезны при разработке предложений Минобрнауки России в части реализации мероприятий НП «Наука и университеты», а также ученым, специалистам и всем интересующимся вопросами деятельности и развития НЦМУ.

Ключевые слова: научный центр мирового уровня, НЦМУ, результаты деятельности НЦМУ, научно-технологическое развитие, целевой показатель, мониторинг целевых показателей, исследования и разработки по приоритетам НТР, научные кадры

Для цитирования: Результаты деятельности научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития: итоги мониторинга за 2021 г. / Ф. Д. Белов [и др.] // Управление наукой и наукометрия. 2022. Т. 17, № 4. С. 526—548. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2022.17-4.526-548

Благодарности: исследование выполнено при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания РИЭПП от 20.09.2022 № 075-01614-22-05 (проект «Организационно-техническое и аналитическое сопровождение работы научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (НЦМУ), международных математических центров мирового уровня (МЦМУ), региональных научно-образовательных математических центров (НОМЦ)»).

Results of World-Class Research Centers Performing Research and Development on the Priorities of Scientific and Technological Development: the Monitoring Results for 2021

Filipp D. Belov, Oksana V. Zvolinskaya ✉, Elena A. Gutkovskaya, Karina E. Kalinovskaya

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL), Moscow, Russia
✉ _o.zvolinskaya@riep.ru_

Abstract

Introduction. World-class research centers were created as part of the national project “Science and Universities” in order for Russia to achieve leading global positions in certain sectors of scientific and technological development, to conduct breakthrough research mainly of a fundamental and exploratory nature, aimed at solving problems, at a global level of relevance and significance. **Monitoring Tools.** In the work, methods of analysis, synthesis, and system approach were applied. The main sources of information were the annual reporting data of world-class scientific centers, programs for the creation and development of WCRCs, analytical data from RIEPL, as well as statistical information from open sources, including the official websites of WCRCs. **Results.** In 2021, 7 WCRCs achieved the planned target values for the indicators in full, 3 WCRCs — partially; and many planned indicators were over-fulfilled. A total of 1,554 leading scientists, 1,189 research associates, 1,623 young researchers (under 39 years of age), 453 graduate students, and 92 faculty members are involved in the WCRC. Among the risks of non-fulfillment of the plans for the development of WCRCs up to 2024

are: failure to implement a number of activities on cooperation with foreign organizations; violation of terms and volumes of supply of equipment and consumables by foreign suppliers; problems in publishing articles in WoS and Scopus journals; complications in attracting foreign scientists to work at WCRCs, etc. WCRCs are taking measures to mitigate these and other risks. **Conclusion.** The materials in this scientific article may be useful in the development of proposals for the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the implementation of the NP "Science and Universities," as well as scientists, specialists and all those interested in the activities and development of the WCRC.

Keywords: world-class research center, WCRC, scientific development, scientific and technological development, target indicator monitoring, research and development on STG priorities, scientific personnel

For citation: Belov FD, Zvolinskaya OV, Gutkovskaya EA, Kalinovskaya KE. Results of World-Class Research Centers Performing Research and Development on the Priorities of Scientific and Technological Development: the Monitoring Results for 2021. *Science Governance and Scientometrics*. 2022;17(4):526-548. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2022.17-4.526-548

Acknowledgements: the article was prepared based on the results of research work within the framework of the state assignment of the RIEPL for 2022 no. 075-01614-22-05 (project "Organizational, technical, and analytical support for the work of world-class scientific centers that perform research and development on the priorities of scientific and technological development, world-class international mathematical centers, and regional scientific and educational mathematical centers").

Введение / Introduction

Научные центры мирового уровня[1] (далее — НЦМУ) созданы в рамках национального проекта «Наука и университеты»[2] (мероприятие «Обеспечена государственная поддержка создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития, нарастающим итогом» государственной программы научно-технического развития Российской Федерации) во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204[3] в целях:

— формирования целостной системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров,

[1] Научные центры мирового уровня. URL: https://ncmu.ru/ (дата обращения: 06.07.2022).

[2] Паспорт национального проекта «Наука и университеты». URL: https://minobrnauki.gov.ru/upload/2021/09/%D0%9D%D0%B8%D0%A3.PDF (дата обращения: 06.07.2022).

[3] Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 // СПС «КонсультантПлюс».

обеспечивающей условия для осуществления молодыми учеными научных исследований и разработок, создания научных лабораторий и конкурентоспособных коллективов реализации (Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204);

— реализации национальной цели «Возможности для самореализации и развития талантов» (Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474[4]).

Центры созданы по направлениям, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке и соответствующие приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации:

— «Гуманитарные и социальные исследования взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов как эффективных ответов общества на большие вызовы»: НЦМУ «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала»;

— «Экологически чистая ресурсосберегающая энергетика, эффективное рациональное использование недр и биоресурсов»: НЦМУ «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты»;

— «Высокопродуктивное и экологически чистое агро- и аквахозяйство, создание безопасных, качественных и функциональных продуктов питания»: НЦМУ «Агротехнологии будущего»;

— «Интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы, исследование и эффективное освоение геосферы Земли и окружающей Вселенной (космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики)»: НЦМУ «Сверхзвук»;

— «Передовые цифровые технологии и искусственный интеллект, роботизированные системы, материалы нового поколения»: НЦМУ «Передовые цифровые технологии»: НЦМУ «Центр фотоники»;

— «Персонализированная медицина, высокотехнологичное здравоохранение и технологии здоровьесбережения»: НЦМУ «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение», НЦМУ «Центр персонализированной медицины», НЦМУ «Национальный центр персонализированной медицины эндокринных заболеваний» и НЦМУ «Павловский центр «Интегративная физиология — медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям стрессоустойчивости» (далее — НЦМУ «Павловский центр»).

Распоряжением Правительства РФ от 12.02.2021 № 333-р[5] утвержден объем бюджетного финансирования НЦМУ на 2020—2024 гг. в размере 19 295,1 млн руб., в т. ч. на 2021 г. — 4 535,2 млн руб.

Цель мониторинга — провести сравнительный анализ плановых и фактических результатов реализации научных мероприятий, образовательных и исследовательских программ, достижения целевых показателей, формирования кадрового состава НЦМУ, выявить риски их невыполнения.

---

[4] Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // СПС «КонсультантПлюс».

[5] Распоряжение Правительства РФ от 12.02.2021 № 333-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 24.10.2020 № 2744-р» // СПС «КонсультантПлюс».

Инструменты мониторинга / Monitoring Tools

Объектом исследования являются НЦМУ, выполняющие исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития.

В процессе исследования применялись методы анализа, синтеза, системный подход. Основными источниками информации для анализа и оценки являются ежегодные отчетные данные НЦМУ, программы создания и развития НЦМУ, аналитические данные РИЭПП, а также статистическая информация, доступная в открытых источниках, в т. ч. на официальных сайтах НЦМУ.

Результаты исследования / Results

В результате деятельности за 2021 г. 7 НЦМУ достигли запланированных целевых значений показателей в полном объеме, 3 НЦМУ — частично. Так, один из участников НЦМУ «Центр Фотоники» не смог выполнить показатель «Численность иностранных аспирантов, обучающихся в центре». НЦМУ «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала» не удалось в полной мере выполнить целевой показатель «Доля исследователей центра в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей центра». Также не было достигнуто плановое значение целевого показателя «Размер внебюджетных средств на исследования и разработки центра». Фактическое значение данного показателя составило 74,41 млн руб. вместо запланированных 80,33 млн руб. Кроме того, НЦМУ «Сверхзвук» не в полной мере достиг планового значения по целевому показателю «Размер внебюджетных средств на исследования и разработки центра)»: фактическое значение — 12, 61 млн руб. вместо запланированных 13 млн руб.

В целом за 2021 г. к работе в НЦМУ привлечено 1 554 ведущих ученых, 1 189 научных сотрудников, 1 623 молодых исследователя (до 39 лет), 453 аспиранта и 92 сотрудников из числа профессорско-преподавательского состава.

Сотрудниками НЦМУ опубликовано 790 статей (в т. ч. в соавторстве с коллегами из других организаций) в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития РФ, в научных изданиях 1-го и 2-го квартилей, индексируемых в международных базах данных Scopus / Web of Science Core Collection. Подано 187 заявок на правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности.

НЦМУ планировались разработка и внедрение 117 новых образовательных и/или исследовательских программ. Фактически было разработано и внедрено 143 программы, по которым прошли обучение или приняли участие в их реализации 2 889 чел. Сравнение плановых и фактических результатов реализации научных образовательных и (или) исследовательских программ за 2021 г. представлено в табл. 1.

Таблица 1. Сравнение плановых и фактических результатов реализации образовательных и (или) исследовательских программ НЦМУ за 2021 г.

Table 1. Comparison of planned and actual results of educational and (or) research programs of WCRCs for 2021

Наименование НЦМУ / World-Class Research Center	Количество образовательных и (или) исследовательских программ центра со сроком реализации от 1 мес. до 1 года / Number of educational and (or) research programs of the center with a period of implementation from 1 month to 1 year	
	План / Plan	Факт / Actual
Агротехнологии будущего / AgriTechnologies for the Future	13	14
Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение / Digital Biodesign and Personalized Healthcare	6	9
Центр фотоники / Center of Photonics	21	23
Центр персонализированной медицины / Personalised Medicine Center	4	6
Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала / Human Capital Multidisciplinary Research Center	9	15
Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты / Efficient Development of the Global Liquid Hydrocarbon Reserves	15	23
Павловский центр / Integrative Physiology to Medicine, High-Tech Healthcare and Technologies of Stress Resistance	8	11
Сверхзвук / Supersonic International Center	9	9
Национальный центр персонализированной медицины эндокринных заболеваний / National Center of the Personalized Medicine of Endocrine Diseases	5	6
Передовые цифровые технологии / Advanced Digital Technologies	25	27

Источник: составлено авторами по данным отчетов НЦМУ о реализации программ создания и развития центров.

Source: compiled by the authors based on WCRC reports data.

Плановые значения показателей по количеству реализованных образовательных и (или) исследовательских программ в 2021 г. достигнуты с превышением практически всеми НЦМУ.

В 2021 г. планировалось проведение 238 научных мероприятий (конференций и мастер-классов). Фактически НЦМУ было проведено 293 научных мероприятия; 9 из 10 НЦМУ полностью выполнили и перевыполнили план по реализации научных мероприятий. НЦМУ «Национальный центр персонализированной медицины эндокринных заболеваний» не выполнил 2 запланированных мероприятия

в связи с ограничениями, вызванными COVID-19. Сравнение плановых и фактических результатов реализации научных мероприятий НЦМУ за 2021 г. представлено в табл. 2.

Таблица 2. Сравнение плановых и фактических результатов реализации научных мероприятий НЦМУ за 2021 г.
Table 2. Comparison of planned and actual results of scientific programs of WCRCs for 2021

Наименование НЦМУ / World-Class Research Center	Количество научных мероприятий (конференции, мастер-классы) / Number of scientific events (conferences, master classes)	
	План / Plan	Факт / Fact
Агротехнологии будущего / AgriTechnologies for the Future	17	24
Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение / Digital Biodesign and Personalized Healthcare	12	12
Центр фотоники / Center of Photonics	11	11
Центр персонализированной медицины / Personalised Medicine Center	18	20
Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала / Human Capital Multidisciplinary Research Center	89	106
Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты / Efficient Development of the Global Liquid Hydrocarbon Reserves	9	13
Павловский центр / Integrative Physiology to Medicine, High-Tech Healthcare and Technologies of Stress Resistance	12	36
Сверхзвук / Supersonic International Center	35	38
Национальный центр персонализированной медицины эндокринных заболеваний / National Center of the Personalized Medicine of Endocrine Diseases	6	4
Передовые цифровые технологии / Advanced Digital Technologies	29	29

Источник: составлено авторами по данным отчетов НЦМУ о реализации программ создания и развития центров.
Source: compiled by the authors based on WCRC reports data.

Результаты формирования кадрового состава НЦМУ, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития за 2021 г., представлены на рис. 1—3. Стоит отметить, что центры значительно отличаются между собой численностью сотрудников: например, НЦМУ «Национальный центр персонализированной медицины эндокринных заболеваний» насчитывает 117 сотрудников, в то время как НЦМУ «Передовые цифровые технологии» — 1 110 сотрудников.

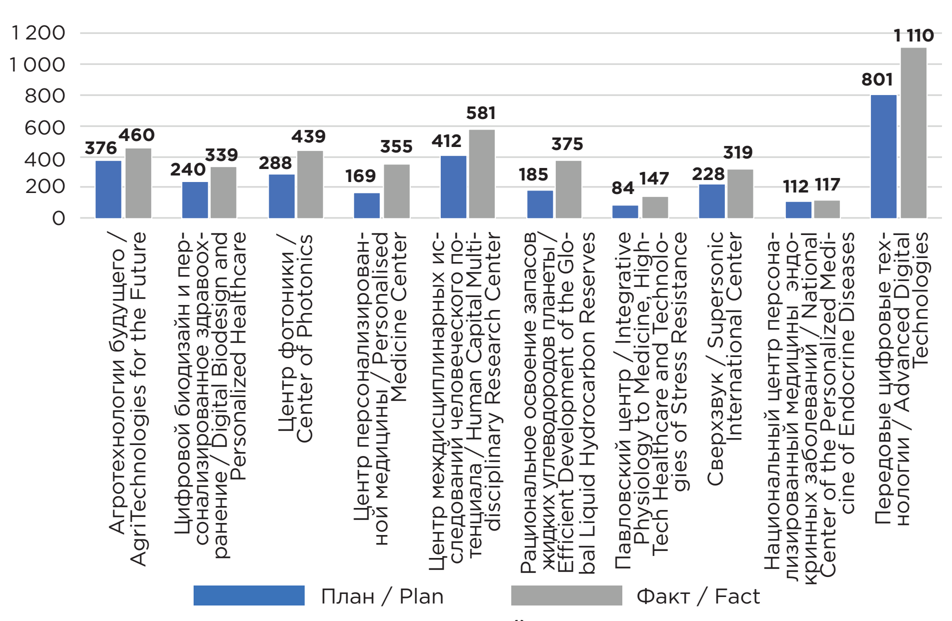


Рис. 1. Количество всех категорий сотрудников в НЦМУ, чел.
Fig. 1. Number of all categories of employees in the WCRC, persons

Источник: составлено авторами по данным отчетов НЦМУ о реализации программ создания и развития центров.
Source: compiled by the authors based on WCRC reports dada.

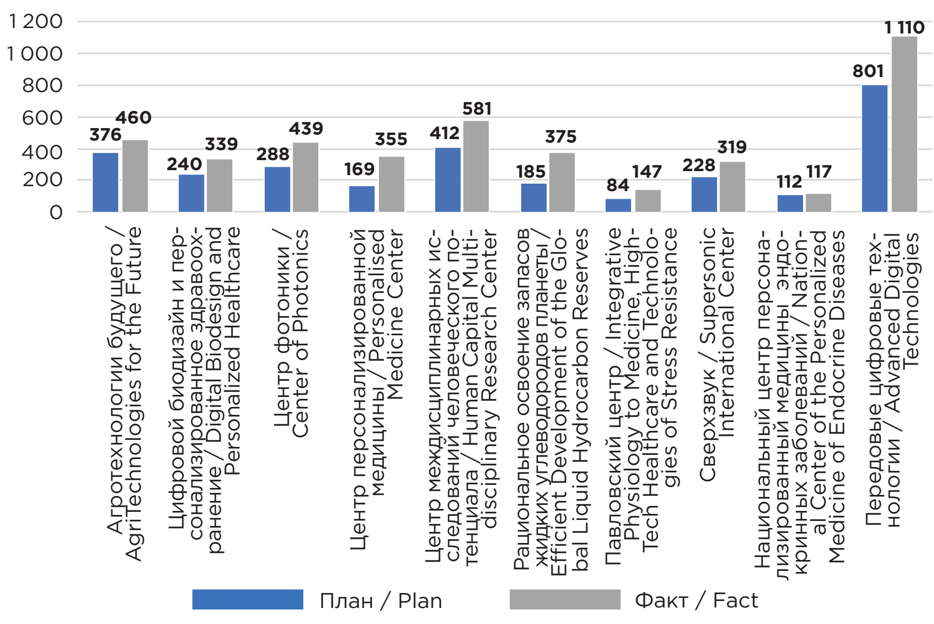


Рис. 2. Количество ведущих ученых, трудоустроенных в центрах, чел.
Fig. 2. Number of leading scientists employed at the centers, persons

Источник: составлено авторами по данным отчетов НЦМУ о реализации программ создания и развития центров.
Source: compiled by the authors based on WCRC reports dada.

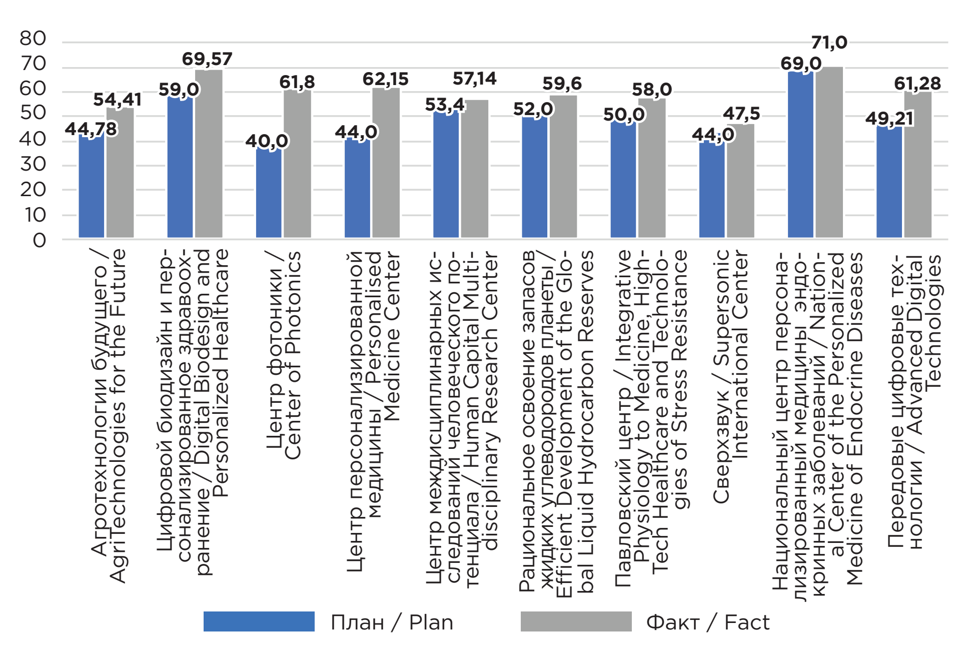


Рис. 3. Количество молодых исследователей в возрасте до 39 лет среди ведущих ученых и научных сотрудников, чел.

Fig. 3. Number of young researchers under 39 years of age among leading scientists and researchers, persons

Источник: составлено авторами по данным отчетов НЦМУ о реализации программ создания и развития центров.
Source: compiled by the authors based on WCRC reports dada.

Объединяющим для всех центров является тот факт, что всем им удалось перевыполнить план в части формирования кадрового состава.

Практически все центры превысили плановые значения по основным целевым показателям: в частности, на рис. 4—5 это наглядно представлено. Стоит особо отметить, что все НЦМУ уделяют внимание привлечению молодых специалистов не только для работы в центрах, но и создают для молодых исследователей возможности руководитства научными проектами, тем самым мотивируя талантливую молодежь заниматься наукой и повышать престиж профессии ученого в России.

В 2021 г. НЦМУ, выполняющими исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического развития, были получены важнейшие научные результаты в различных областях науки.

В НЦМУ «Агротехнологии будущего»[6] разработана промышленная технология управляемой вегетации растений (агробиофотоника) с использованием программируемого LED-освещения, которая позволяет в несколько раз ускорить процесс получения оздоровленного посадочного материала (саженцев эфиромасличных культур, миниклубней картофеля). Разработанные технологические решения реализованы в промышленном масштабе: запущены вертикальная ферма по производству саженцев лаванды объемом 1 млн шт. в год и промышленное производство миниклубней картофеля объемом 500 тыс. шт. в год.

[6] Агротехнологии будущего. URL: //http://www.future-agro.ru/ (дата обращения: 11.07.2022).

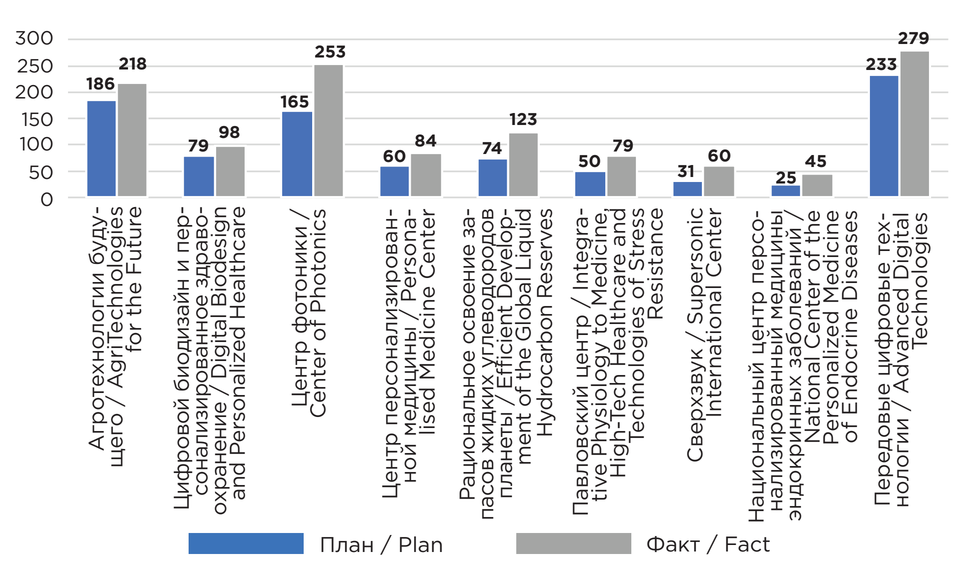


Рис. 4. Численность российских и иностранных ученых, являющихся работниками центра и опубликовавших статьи в научных изданиях 1-го и 2-го квартилей, индексируемых в Scopus / Web of Science CC, чел.

Fig. 4. Number of Russian and foreign scientists who are employees of the center and have published articles in scientific publications of the 1st and 2nd quartiles, indexed in Scopus / WoS CC

Источник: составлено авторами по данным отчетов НЦМУ о реализации программ создания и развития центров.
Source: compiled by the authors based on WCRC reports data.

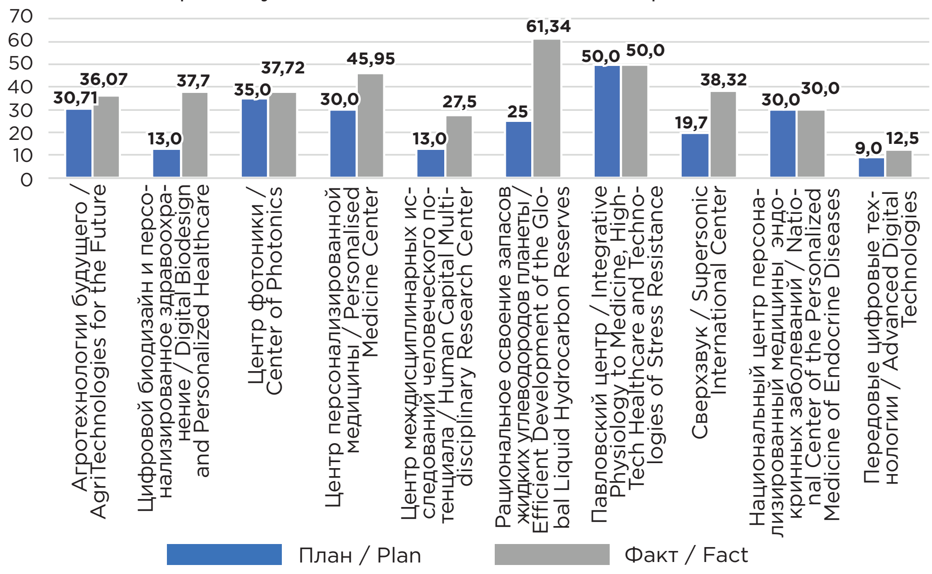


Рис. 5. Доля исследований, проводимых центром под руководством молодых (в возрасте до 39 лет) перспективных исследователей

Fig. 5. Percentage of center-led research led by young (under 39 years of age) promising researchers

Источник: составлено авторами по данным отчетов НЦМУ о реализации программ создания и развития центров.
Source: compiled by the authors based on WCRC reports data.

Созданы первые в мире линии капусты белокочанной с устойчивостью к сосудистому бактериозу. Стоимость полученных образцов в 3—5 раз ниже зарубежных аналогов.

Созданы новые отечественные кормовые и пищевые сорта белого люпина с высоким содержанием белка. Также созданы новейшие комплексные удобрения, содержащие полезные штаммы микроорганизмов.

Разработаны технологии получения биологически активных азотных, фосфорных и комплексных минеральных удобрений, повышающих урожай зерна яровой пшеницы на 64,7—162,7 % т. е. более чем в 2—2,6 раза.

НЦМУ «Агротехнологии будущего» активно сотрудничает с такими индустриальными партнерами, как ООО «ЕвроБиохим», ООО «Уралхим», ПАО «Фосагро», ООО «Бисолби-Интер», ООО «Престиж Агро», ООО «Агрофирма Поиск», ООО «Агрофирма Партнер», ООО «Селекционная станция имени Н. Н. Тимофеева» и др.

Высокие научные результаты в 2021 г. показали также НЦМУ, выполняющие исследования по такому ключевому приоритету, как переход к передовым цифровым технологиям. Так, НЦМУ «Центр фотоники»[7] был разработан оригинальный рабочий узел электрооптического детектора терагерцового излучения с высоким спектральным разрешением и способностью работать с лазерными источниками различной длины волны, изготовлен его макетный образец и проведено лабораторное исследование, подтвердившее его высокие характеристики. НЦМУ «Центр фотоники» планируется внедрение детектора в производство терагерцовых спектрометров совместно с компанией Tydex.

Также данным центром разработана косметологическая волоконная лазерная система с фракционным фототермолизом для омоложения кожи. Оптимизация технологии производства позволяет установить цену на данный продукт ниже, чем у конкурентов. Заказчиком данной разработки выступил ООО «Мелситек».

Помимо этого, НЦМУ «Центр фотоники» были разработаны не имеющие мировых аналогов конусные эрбиевые волоконные световоды с диаметром сердцевины со стороны толстого конца вплоть до 100 мкм. Создан экспериментальный образец изделия.

НЦМУ «Передовые цифровые технологии»[8] разработан цифровой двойник морского газотурбинного двигателя для ГК «Ростех». Данная разработка на основе математических, компьютерных и цифровых моделей высокого уровня адекватности не имеет аналогов в мире. Работа ведется на единственной в мире цифровой платформе CML-Bench™.

Разработаны иммунобиологические платформы, позволяющие создавать вакцины для Минздрава России, что будет способствовать усилению готовности страны к появлению новых инфекционных агентов вирусной природы.

Также создана модель микрофлюидного чипа для АО «ГМС Нефтемаш», АО «Сибнефтемаш», ПАО «Газпром нефть», АО

---

[7] Научные центры мирового уровня. URL: https://xn--l1abtk.xn--p1ai/centers/ (дата обращения: 11.07.2022).

[8] НЦМУ «Передовые цифровые технологии». URL: https://ncmu.spbstu.ru/ (дата обращения: 11.07.2022).

«Мессояханефтегаз»; разработаны цифровые модели микрофлюидных явлений в сети каналов 150—500 мкм и новая технология формирования паттернов микро- и наночастиц на твердых поверхностях.

Разработан комплекс для лазерно-дуговой сварки при укрупнении полотнищ на основе тракторов (ЛДТК-трактор) для ООО «НордЛэйз», АО «ЛЛС». Технология дугового выращивания, обеспечивающая увеличение производительности не менее чем в 2 раза, непосредственно влияет на модернизацию судостроительных заводов, что способствует импортозамещению в части применения новых материалов.

Результаты, полученные НЦМУ «Передовые цифровые технологии» в рамках проводимых научных исследований, окажут влияние на развитие практически всех высокотехнологичных отраслей экономики. Так, внедрение отраслевыми предприятиями технологии разработки и применения цифровых двойников позволит сократить время и затраты на разработку и производство продукции; обеспечить гибкость производства путем возможности быстрой переналадки производства; повысить прозрачность всех уровней процесса разработки новой высокотехнологичной продукции; внедрить новые бизнес-модели [1].

Важнейшее значение для нефтегазохимической отрасли нашей страны имеют научные результаты, полученные НЦМУ «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты»[9].

Центром разработана база уникальной технологии прогнозирования, поиска и разведки залежей углеводородов: автоматизированная система создания и анализа неотектонических карт для прогнозирования нефтегазоносности крупных территорий, технология реконструкции структуры земной коры, с использованием спутниковых гравиметрических данных для регионального прогнозирования геотермических условий и характера нефтегазогенерации в крупных малоизученных осадочных бассейнах, в т. ч. на шельфе. Разработанные технологии будут использованы для обнаружения крупных и гигантских месторождений углеводородов на слабоизученных территориях (Восточная Сибирь, Китай, шельфы Арктических морей, Африки, Юго-Восточной Азии, Малайского архипелага). Технологии будут реализованы российскими (ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», АО «Зарубежнефть» и др.), а также зарубежными нефтегазовыми компаниями.

Центром создана уникальная технология оптимизации разработки крупных и гигантских месторождений нефти на «поздней» стадии, основанная на мониторинге биогеохимических параметров добываемого флюида с использованием сквозных технологий. Разработанные уникальные технологии будут реализованы на месторождениях, находящихся на «поздней» стадии разработки. Это позволит увеличить коэффициент извлечения нефти на гигантских и крупных месторождениях в 0,65—0,7 раз и количество извлекаемых запасов в 1,5—2 раза, уменьшить себестоимость добычи в 1,5—1,8 раз. Внедрение технологий будет осуществлено российскими нефтегазовыми компаниями: ПАО «Татнефть», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Лукойл» и др.

[9] НЦМУ «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты». URL: https://cdogeo.kpfu.ru/nauchnyj-tsentr-mirovogo-urovnya-ratsionalnoe-osvoenie-zapasov-zhidkih-uglevodorodov-planety/ (дата обращения: 11.07.2022).

Кроме того, Центром разработаны:

— каталитические системы для добычи нетрадиционных углеводородных ресурсов в рамках концепции «подземной нефтепереработки»;

— эффективные реагенты для технологии «поверхностно-активное вещество-щелочь-полимерного» заводнения на «поздних» стадиях разработки месторождений, позволяющие существенно повысить коэффициент извлечения нефти;

— уникальная технология обработки карбонатных пород, позволяющая обнаруживать и исследовать в карбонатных породах газово-жидкие включения размерами от 300 до 3—5 мкм;

— программа расчета структуры земной коры по спутниковым гравиметрическим данным с использованием минимальной априорной информации о мощности осадочного чехла;

— концепт импортозамещающей отечественной программы для создания упрощенных моделей, интегрирующих поверхностную и подземную инфраструктуры месторождений для автоматического оперативного анализа разработки;

— модули программного комплекса на основе нейросетевых алгоритмов для локализации остаточных запасов нефти и обеспечения эффективного управления разработкой целиков нефти.

Полученные Центром научные результаты позволят нашей стране стать лидером в области разработки и реализации новых технологий освоения нефтяных месторождений, а также внесут огромный вклад в обеспечение устойчивости нефтегазовой отрасли страны на ближайшие десятилетия.

НЦМУ «Сверхзвук»[10] разработана концептуальная компоновка сверхзвукового пассажирского самолета с увеличенным качеством и низким уровнем шума на местности. Реализация данной концепции позволит увеличить сверхзвуковое балансировочное крейсерское аэродинамическое качество более чем на одну единицу по сравнению с существующим уровнем, снизить шум в районе аэропорта, обеспечить низкий звуковой удар.

Кроме того, разработана концепция про-бионической конструкции фюзеляжа сверхзвукового пассажирского самолета на основе силового композитного сетчатого каркаса с нерегулярной структурой. Реализация предложенной Центром концепции позволит снизить вес силовых конструкций сверхзвуковых пассажирских самолетов до 15 % по сравнению с традиционными металлическими и композитными конструкциями при сохранении их надежности и безопасности.

Создан уникальный прототип программного обеспечения комплексной оптимизации аэродинамической компоновки по различным критериям, сценарии полета над населенными районами с учетом ключевых критериев. Данный прототип может применяться предприятиями авиационной отрасли при разработке компоновок самолетов.

Центр активно сотрудничает с такими организациями, как НИЦ «Институт имени Н. Е. Жуковского» и ПАО «Туполев».

НЦМУ «Сверхзвук» разработаны интеллектуальные системы мониторинга, реконфигурации и обеспечения кибербезопасности

[10] Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского. URL: http://www.tsagi.ru/institute/ISC_Supersonic/ (дата обращения: 11.07.2022).

бортового оборудования и систем сверхзвукового пассажирского самолета, которые включают в себя модели угроз кибербезопасности бортового оборудования и систем; интеллектуальные методы контроля, диагностики и прогнозирования технического состояния бортового оборудования и т. д. Данные разработки могут применяться предприятиями авиационной отрасли для существенного повышения безопасности полета путем снижения ошибок при пилотировании.

Важнейшее значение для совершенствования мер экономической и социальной политики имеют результаты, полученные НЦМУ «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала». Так, Центром проведен анализ связи долгосрочной динамики производительности в отраслях российской экономики и роста производительности и неравенства.

Организована работа распределенной исследовательской группы по изучению проблем социальной стратификации, бедности и неравенства. Проанализировано субъективное восприятие доходного неравенства россиянами и его динамика за последние три десятилетия, а также запросы населения на перераспределение доходов.

Реализован многовариантный демографический прогноз населения России до 2100 г., и на его основе построен прогноз предложения рабочей силы по субъектам РФ с учетом различных сценариев изменения рождаемости, смертности и миграции.

Разработаны теоретические модели для измерения ключевых навыков и компетенций, включая измерение компетенций критического мышления и креативности учащихся основной школы; цифровой грамотности выпускников основной школы; критического мышления студентов вузов.

Подготовлен обзор перспективных методов, технологий и практик формирования ключевых (универсальных) компетенций на разных уровнях образования.

Получены новые оценки отдачи от инвестиций в образование в российской экономике, проведен анализ спроса на навыки посредством исследования больших данных о вакансиях, публикуемых в интернете. Проанализировано положение выпускников вузов на российском рынке труда с использованием уникального массива общенациональных административных данных по практически всем университетам России.

Разработан подход к определению «цифровой культуры» и анализу воздействия цифровых технологий на уровень благополучия и качество жизни человека.

Исследованы факторы, характеризующие отношение населения к технологическим и нетехнологическим инновациям. Проанализированы установки, характеризующие позитивные и негативные последствия внедрения новых технических и институциональных решений.

Сформирована концептуальная рамка и проведено комплексное сопоставительное исследование креативного потенциала городов. Разработаны рекомендации для совершенствования государственной политики в сфере поддержки креативных индустрий городов.

Построены модели принятия решений и модели влияния индивидуальных психологических и когнитивных характеристик на

паттерны принятий решений, проведены исследования влияния билингвизма на когнитивную функцию в различных возрастных категориях и с учетом индивидуального уровня владения вторым языком.

Изучены пространственные проблемы человеческого потенциала в России и мире в контексте международных связей. Определены особенности формирования человеческого капитала в отдельных регионах России и некоторых постсоветских государствах.

Таким образом, НЦМУ «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала»[11] были получены результаты, имеющие ключевое значение при разработке федеральными органами исполнительной власти мер социальной и экономической политики. Результаты исследований вносят вклад в достижение национальных целей и в реализацию национальных проектов Российской Федерации «Наука», «Демография» и «Образование»; полученные результаты использовались при подготовке стратегических документов социально-экономического развития страны.

Сформирован единый арсенал мер деэскалации военно-политических инцидентов, выявлены группы факторов, влияющих на динамику военно-политического конфликта. Построена геополитическая матрица соседства стран мира на основе их членства в политико-экономических региональных интеграционных объединениях.

Большое мировое значение имеют также и научные результаты, полученные НЦМУ, созданными по приоритетному направлению «Персонализированная медицина, высокотехнологичное здравоохранение и технологии здоровьесбережения».

Необходимо отметить, что онкологические, нейродегенеративные, эндокринные, инфекционные (в т. ч. COVID-19) и генетические заболевания, а также патологии сердца, по данным Всемирной организации здравоохранения, входят в перечень самых распространенных причин смерти не только в Российской Федерации, но и в целом во всем мире. Таким образом, решение задач, направленных на преодоление данных проблем, является крайне актуальным.

НЦМУ «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение»[12] получены важнейшие результаты по направлению «Онкология». Создана коллекция биообразцов пациентов с раком почки, колоректальным раком и раком легкого, с использованием инфраструктуры Биобанка Сеченовского Университета. В настоящий момент в рамках реализуемого мероприятия в биобанке хранятся 1 722 образцов в виде цельной крови, плазмы, сыворотки и тканей с соответствующей ассоциированной клинической информацией.

Создана программа, основанная на алгоритме автоматической разметки тканевых структур на скан-изображениях гистологических препаратов почек, окрашенных гематоксилином и эозином. Программа разработана на основе VGG-архитектуры сверточной нейросети и способна с высокой точностью определять 16 типов тканевых структур. В ближайшее время эта программа будет применена для прогнозирования выживаемости пациентов со светлоклеточным почечноклеточным раком, а также для прогнозирования

[11] Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала. URL: https://ncmu.hse.ru/ (дата обращения: 11.07.2022).

[12] Научные центры мирового уровня. URL: https://ncmu.ru/ (дата обращения: 11.07.2022).

отторжения трансплантированной почки. Для развития этого направления была создана библиотека оцифрованных скан-изображений гистологических препаратов почек в норме и с патологиями. Также была разработана программа для представления результатов сегментации в понятной для врача-патологоанатома форме, позволяющая визуализировать анатомические структуры выбранных классов, а также учитывать относительную площадь и площадь пересечения этих классов.

Кроме того, Центром разработана специализированная платформа для оценки выживаемости пациентов с немелкоклеточным раком легкого с учетом стадий, видов терапии и сценариев лечения. Расширена модель рака легкого с учетом молекулярных и генетических характеристик, а также применения иммуноонкологических препаратов.

Центром осуществляется моделирование устойчивости опухолей к лекарственным препаратам для персонализации лечения пациентов с онкологическими заболеваниями.

Разработана классификационная модель раннего выявления рака при скрининговом обследовании рака легкого, рака почки, колоректального рака и рака мочевого пузыря на основании комплексной оценки совокупности опухолевых маркеров.

В Центре проводятся работы по сегментации легких на компьютерной томограмме. Разработаны компьютерные программы, которые позволяют фильтровать компьютерные томограммы и выделять на них отдельные объекты легких, что позволяет не только выявлять уже развивающееся заболевание, но и относить пациентов к группам риска на основе анализа конкретного типа изменений легочной ткани.

Центром получены важнейшие результаты по направлению «Кардиология». Так, разрабатывается система удаленной оценки систолической функции левого желудочка при ишемической болезни сердца.

НЦМУ «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение» создана диагностическая нейронная сеть для классификации сердечно-сосудистых осложнений по снимку глазного дна пациента. Ведется разработка прогностической классификационной нейронной сети для выявления и классификации вероятных сердечно-сосудистых осложнений по снимку глазного дна пациента.

Сформирована база данных о содержании макро- и микроэлементов в индикаторных биологических образцах (сыворотка крови, цельная кровь, волосы) пациентов, их антропометрических и анамнестических особенностях, а также лабораторных показателях обмена веществ, способных служить индикаторами риска сердечно-сосудистой патологии. На данный момент база содержит данные более 10 000 чел., и 2 700 образцов уже обработаны.

НЦМУ «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение» активно взаимодействует с такими компаниями, как ООО «ФизтехБиомед», «Мастер Лаб», ООО «КардиоКварк», ООО «Интерлаб», ООО «Интераналит», СберЗдоровье, ПАО «ВымпелКом», АО «Мантика» и др.

Важнейшие результаты в области медицины были также достигнуты и другими медицинскими центрами. Так, НЦМУ «Центр персонализированной медицины»[13] в рамках направления исследо-

[13] Центр персонализированной медицины. URL:http://ncmu.almazovcentre.ru (дата обращения: 11.07.2022).

ваний «Популяционная генетика и неинфекционные заболевания полигенной природы» впервые на российской популяции выполнил полногеномный анализ GWAS для расчетов полигенных рисков для основных сердечно-сосудистых и метаболических нарушений.

Для разработки персонифицированного питания больных сахарным диабетом создана база продуктов питания и программное обеспечение. Данный продукт внедрен как механизм самоуправления больных с сахарным диабетом 1 и 2 типа.

Центром выполнен блок исследований по роли хронического воспаления жировой ткани и развития сердечной недостаточности.

В рамках направления «Неизвестные, редкие и генетически-обусловленные заболевания» Центром разработан уникальный биоинформатический алгоритм выявления мелких хромосомных перестроек, делеций и дупликаций. С помощью нового алгоритма можно быстрее и точнее выявить генетические причины врожденной и наследственной патологии и максимально эффективно использовать полученные экзомные данные в интересах поиска мишеней для терапии, в т. ч. геномного редактирования.

Кроме того, Центром созданы и охарактеризованы 3 линии индуцированных плюрипотентных клеток от пациентов с кардиомиопатиями, несущих мутации в генах актин-связывающих белков, а также в генах, кодирующих белки внутрисаркомерного цитоскелета, которые, по данным международных репозитариев, на сегодня являются единственными доступными клеточными линиями с упомянутым генетическим фоном.

Проведено исследование генетических причин выраженной гипертрофии миокарда с обструкцией выходного отдела левого желудочка. Проведен детальный биоинформатический анализ полученных данных и идентифицирован ландшафт генетических аномалий, ассоциированных с обструктивной формой гипертрофической кардиомиопатии. Полученные данные лягут в основу персонифицированного подхода для выбора лечения пациентов с гипертрофической кардиомиопатией (показания к хирургическому лечению, риск внезапной смерти и др.).

Также созданы новые трансгенные линии животных (рыбы данио и грызуны) для моделирования нейродегенерации и тестирования лекарственных препаратов.

В рамках направления «Онкология» разработан не имеющий аналогов препарат для диагностики опухолей центральной нервной системы на основе белка RAS70.

В рамках направления «Инфекционные заболевания и антимикробная терапия» выполнен анализ клинико-лабораторных данных 4 000 больных, госпитализированных в инфекционный стационар НМИЦ им. В. А. Алмазова в период 2020—2021 гг. На основании полученной информации отобраны факторы, оказывающие наибольшее влияние на увеличение риска летального исхода во время острого периода новой коронавирусной инфекции. На основании этих данных разработан прототип калькулятора риска летального исхода.

Создана вакцина на основе пробиотических бактерий против COVID-19 и проводятся доклинические исследования.

Центр активно сотрудничает с такими компаниями, как ООО «Амджен», ООО «Герофарм», консорциум «Медицинская техника», ООО «Микробиом».

НЦМУ «Павловский центр»[14] разработаны новые технологии нейрореабилитации, не имеющие аналогов в мире, в частности:

— технология чрескожной электростимуляции спинного мозга с целью регуляции дыхания и улучшения функций дыхательных мышц. Центром совместно с компанией ООО «ЭйрМед» проведены клинические исследования данной технологии на пациентах, перенесших COVID-19;

— технология мультифункциональной неинвазивной стимуляции спинного мозга для улучшения двигательных функций при нарушениях любого генеза. Проведена апробация у пациентов с нарушением мозгового кровообращения, испытывающих двигательный дефицит;

— технология спинальной нейромодуляции для регуляции двигательных функций у спинальных пациентов. На базе Российского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова проведена первая фаза лечения у пациентов с травматическим поражением спинного мозга с применением данной технологии.

Кроме того, для исследования разных форм памяти разработаны и запрограммированы новые тесты статистического обучения и эпизодической памяти. Получено согласие от СПб ГУЗ «Городской гериатрический медико-социальный центр», ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, Городского сурдологического центра на внедрение этих разработок в клиническую практику.

Разработан нейросетевой механизм обнаружения такого заболевания, как дистрофия Фукса по микроснимкам эндотелия роговицы глаза. Подготовлено программное обеспечение для централизованного сбора данных результатов офтальмологических исследований на базе СЗГМУ им. И. И. Мечникова и МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С. Н. Федорова. Разработана нейросетевая модель, которая показала точность 95,9 %.

Центром проведен анализ данных пациентов пожилого возраста с раком дыхательных путей до и после операций с целью выявления маркеров смертности, позволяющих определить, для каких пациентов операция имеет слишком высокий риск летального исхода, и какие из пациентов нуждаются в особом наблюдении врачей в послеоперационном периоде.

Разработан метод машинного обучения, позволяющий с высокой точностью определять показатели сердечного ритма, а также показатели газообмена человека. Метод может быть использован для определения уровня подготовленности и стрессоустойчивости спортсменов, как отправная точка планирования и корректировки тренировочного процесса.

Разработан метод анализа функционального состояния центральной нервной системы, основанного на изучении параметров непроизвольных субсенсорных реакций человека. Метод может быть использован для диагностики ранних признаков нейродегенерации или уровня стресса.

[14] Институт физиологии им. И. П. Павлова Российской академии наук. URL: https://www.infran.ru/ (дата обращения: 11.07.2022).

Внедрение полученных НЦМУ «Павловский центр» научных результатов осуществляется в т. ч. и в компаниях ООО «Косима», ООО «Эйрмед», ООО «Центр космических медицинских технологий».

НЦМУ «Национальный центр персонализированной медицины эндокринных заболеваний»[15] выявлены новые потенциальные метаболические маркеры адренокортикального рака.

Центром на основе искусственной нейронной сети создан калькулятор прогнозирования гипокальциемии на 1—3 сутки после удаления паращитовидных желез (паратиреоидэктомии) у пациентов с первичным гиперпаратиреозом.

Создана модель оценки риска тяжелого течения COVID-19 у диабетиков, на основе анализа данных более 156 тыс. пациентов из Федерального Регистра сахарного диабета.

Разработана методика хранения оцифрованных гистологических препаратов и лучевых снимков, поступающих для аналитических исследований. Проведены оцифровка и анализ более 40 000 гистологических препаратов эндокринных опухолей для создания системы постановки диагноза.

На экспериментальных моделях животных получены данные о механизмах повреждения клеток поджелудочной железы при развитии ожирения, что дает новые фундаментальные знания о патогенезе сахарного диабета 2 типа.

Разработана уникальная прогностическая модель для назначения повторного курса радиойодтерапии при дифференцированном раке щитовидной железы. Данная разработка запатентована и внедрена в ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России.

Разработана оригинальная диагностическая панель на 378 генов моногенных эндокринопатий, использование которой увеличивает скорость и точность постановки диагноза.

Кроме того, Центром усовершенствован алгоритм молекулярно-генетического и иммунологического тестирования сложно классифицируемых типов сахарного диабета с помощью исследования антител к антигенам бета-клеток и NGS-секвенирования 27 генов-кандидатов.

Полученные научные результаты в 2021 г. всеми упомянутыми НЦМУ показывают, что в рамках реализации Программ создания и развития центров осуществляются прорывные исследования преимущественно фундаментального и поискового характера, направленные на решение задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости.

Исследования НЦМУ полностью интегрированы в повестку мировой науки, включая текущий и будущий мейнстрим; направлены на поиск ответов на большие вызовы, которые стоят перед Россией[16].

Следует отметить, что проводимые научные исследования НЦМУ затрагивают практически все приоритетные отрасли экономики страны: автомобилестроение, двигателестроение, авиацию, добычу полезных ископаемых, обрабатывающие производства, транспортную

[15] Центр персонализированной медицины эндокринных заболеваний. URL: https://ncmu.endocrincentr.ru/ (дата обращения: 11.07.2022).

[16] Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 (ред. от 15.03.2021) «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс».

и энергетическую инфраструктуру, сельское хозяйство, здравоохранение и т. д. Свою заинтересованность и потребность в разработках НЦМУ подтверждают в т. ч. и в виде заключения договоров с различными организациями реального сектора экономики.

Результаты научных исследований и научно-технологических разработок, получаемых в рамках НЦМУ в ближнесрочной и среднесрочной перспективе, будут реализованы в виде коммерциализации технологий, позволяющих решать первоочередные задачи экономического развития страны, в т. ч. и в части импортозамещения.

Заключение / Conclusion

По результатам работы в 2021 г. значительная часть запланированных целевых показателей НЦМУ была перевыполнена. Это позволяет предположить, что к 2024 г. запланированные в Программах создания и развития НЦМУ показатели будут выполнены в полном объеме.

Однако, следует отметить, что в 2022 г. Россия столкнулась с новыми экономическими и геополитическими вызовами, вызванными санкционным давлением на российскую экономику. В условиях все возрастающего санкционного давления на страну, существуют риски невыполнения ряда показателей и мероприятий, запланированных в текущем году. Среди наиболее возможных рисков можно выделить такие как:

— невыполнение ряда мероприятий по сотрудничеству с зарубежными организациями;

— нарушение сроков и объемов поставок оборудования и расходных материалов зарубежными поставщиками;

— проблемы в публикации статей в журналах WoS и Scopus;

— усложнение привлечения к работе в НЦМУ иностранных ученых;

— невыполнение индикатора по доле внебюджетного софинансирования.

В настоящее время Центрами осуществляются меры по нивелированию указанных рисков. Основные из них:

— переориентация научного сотрудничества на «дружественные» страны, заключение новых договоров о сотрудничестве;

— поиск надежных поставщиков оборудования, в том числе отечественных;

— заключение новых договоров на заказные НИР с другими бизнес-партнерами, в том числе и с российскими;

— увеличение количества мероприятий, проводимых на территории России, а также усиление взаимодействия с «дружественными» странами, входящими в БРИКС, ШОС и СНГ.

Кроме того, Правительством Российской Федерации осуществляются системные меры, позволяющие минимизировать риски, связанные с невозможностью достижения показателей Программы создания и развития центров. В частности, согласно Постановлению Правительства РФ от 19.03.2022 № 414[17], до 31.12.2022 не применя-

[17] Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203210040

ются целевые значения показателей, связанных с публикационной активностью в изданиях, индексируемых в международных базах данных (Web of Science, Scopus).

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 05.04.2022 г. №590[18] в случае возникновения обстоятельств, приводящих к невозможности достижения значений результатов предоставления субсидии, допускается возможность продления сроков достижения результатов предоставления субсидии (но не более чем на 24 месяца) без изменения размера субсидии. В случае невозможности достижения результата предоставления субсидии без изменения размера субсидии главный распорядитель как получатель бюджетных средств вправе принять решение об уменьшении значения результата предоставления субсидии.

Также внесены изменения в Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2019 г. № 538[19]. Согласно принятым изменениям, Центры смогут получать 50 процентов от общего объема финансирования не позднее 28 февраля очередного финансового года; могут использовать собственные средства до поступления средств гранта на лицевой счет Центров с последующим их возмещением из средств гранта.

Предпринимаемые меры позволят НЦМУ нивелировать риски невыполнения ряда запланированных научных мероприятий, что будет способствовать дальнейшему достижению целей указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»[20], в части обеспечения присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования и формирования эффективной системы выявления, поддержки; развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся.

Дальнейшее развитие НЦМУ позволит создать на их основе научно-технологические кластеры с широким применением частно-государственного партнерства [2].

Разработки Центров также имеют значительный социально-экономический эффект, в части формирования элементов новой системы организации науки, повышения уровня и статуса российской науки.

Материалы статьи могут быть полезны органам государственной власти в области регулирования науки и высшего образования в части реализации мероприятий НП «Наука и университеты».

[18] Постановление Правительства от 05.04.2022 № 590 «О внесении изменений в общие требования к нормативным правовым актам, муниципальным правовым актам, регулирующим предоставление субсидий, в том числе грантов в форме субсидий, юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, а также физическим лицам — производителям товаров, работ, услуг и об особенностях предоставления указанных субсидий и субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в 2022 году» // СПС «КонсультантПлюс»

[19] Постановление Правительства РФ от 30.04.2019 № 538 «О мерах государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня» (с изменениями и дополнениями). URL: https://base.garant.ru/72237240/

[20] Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // СПС «КонсультантПлюс»

Список использованных источников

1. Белов Ф. Д., Зволинская О. В. Вклад научных центров мирового уровня в развитие ускоренной цифровой трансформации России // Информатизация образования и науки. 2022. № 2. С. 3—14.

2. Российские научные центры мирового уровня: основные результаты деятельности за 2020 г / Ф. Д. Белов [и др.] // Управление наукой и наукометрия. 2021. Т. 16, № 3. С. 388—415. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2021.16-3.388-415

Информация об авторах

Белов Филипп Дмитриевич, кандидат экономических наук, заведующий центром исследования организационных процессов в сфере науки и инноваций, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (123456, Россия, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 20А), ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5233-8669, f.belov@riep.ru

Зволинская Оксана Вячеславовна, кандидат экономических наук, заведующая сектором мониторинга организационных структур в сфере науки и инноваций, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (123456, Россия, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 20А), ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7684-5323, o.zvolinskaya@riep.ru

Гутковская Елена Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (123456, Россия, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 20А), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7773-944X, e.gutkovskaya@riep.ru

Калиновская Карина Эрнестовна, аналитик, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (123456, Россия, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 20А), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6812-5307, k.kalinovskaya@riep.ru

Заявленный вклад соавторов

Белов Ф. Д. — научное руководство, формирование основной концепции статьи, формулирование выводов; **Зволинская О. В.** — формирование результатов исследования, критический анализ, редактирование текста статьи; **Гутковская Е. А.** — разработка структуры статьи, критический анализ, редактирование; **Калиновская К. Э.** — сбор и обработка информации.

References

1. Belov FD, Zvolinskaya OV. Contribution of World-Class Research Centers to the Development of Accelerated Digital Transformation in Russia. *Informatization of Education and Science.* 2022;2:3-14. (In Russ.)

2. Belov FD, Zvolinskaya OV, Erkina DS, Borisov KE, Gruzinova EN, Roznatovskaya NG. Russia's World-Class Research Centres: Key Results for 2020. *Science Governance and Scientometrics.* 2021;16(3):388-415. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2021.16-3.388-415 (In Russ.)

Information about the authors

Filipp D. Belov, Cand.Sci. (Economics), Head of the Centre for the Study of Organisational Processes in Science and Innovation, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (20A Dobrolyubova St., Moscow 123456, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5233-8669, f.belov@riep.ru

Oksana V. Zvolinskaya, Cand.Sci. (Economics), Senior Research Associate, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (20A Dobrolyubova St., Moscow 123456, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7684-5323, o.zvolinskaya@riep.ru

Elena A. Gutkovskaya, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor, Senior Research Associate, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (20A Dobrolyubova St., Moscow 123456, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7773-944X, e.gutkovskaya@riep.ru

Karina E. Kalinovskaya, Analyst, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (20A Dobrolyubova St., Moscow 123456, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6812-5307, k.kalinovskaya@riep.ru

Contribution of the authors

F. D. Belov — scientific guidance, formation of the main concept of the article, formulation of conclusions; **O. V. Zvolinskaya** — formation of research results, critical analysis, editing the text of the article; **E. A. Gutkovskaya** — article structure development, critical analysis, editing; **K. E. Kalinovskaya** — collection and processing of information.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

Поступила 01.08.2022 *Submitted 01.08.2022*
Одобрена 31.08.2022 *Approved 31.08.2022*
Принята 21.09.2022 *Accepted 21.09.2022*